(E) ISSN: 3030-3214
Volume 3, № 2
2025

UO‘K: 541.49;546.185.56.57 10.70769/3030-3214.SRT.3.2.2025.8

KOMPLEKS HOSIL QILUVCHI BINAR EKSTARGENTLAR SINTEZI VA ULARNING TADQIQOTI

Bozorov Lutfulla Ubaydullayevich
Texnika fanlari falsafa doktori, dotsent, Termiz davlat pedagogika instituti, Termiz, O‘zbekiston
E-mail: lutfullob15@gmail.com
ORCID 0009-0002-3747-7198

To‘raev Xayit Xudaynazarovich
Kimyo fanlari doktori, professor, Termiz davlat universiteti, Termiz, O‘zbekiston
E-mail: hhturaev@rambler.ru

Kasimov Sherzod Abduzairovich
Kimyo fanlari doktori, professor, Termiz davlat universiteti, Termiz, O‘zbekiston
E-mail: shkasimov@rambler.ru

Tojiyev Panji Jovliyevich
Texnika fanlari doktori, dotsent, Termiz davlat pedagogika instituti, Termiz, O‘zbekiston
E-mail: panjitojiyev74@gmail.com

Annotatsiya. *Ushbu tatqiqot ishida binar ekstragent-dietilammoniy p-aminobenzoat organik fazada sintez qilindi va uning ekstraksion xossalarini dastlabki moddalar tarkibi, muhit kislotaligi va suvli fazaning ion kuchiga bog‘liqlini ekstraksion-spektrofotometrik usulda o‘rganildi. Mis (II) ning dietilammoniy p-aminobenzoy kislotasi bilan koordinasion birikmasi sintez qilish va uning ekstraksiyalanish xususiyati turli sharoitlarda tatqiq etildi. Dietilammoniy p-aminobenzoat va uning mis (II) bilan hosil qilgan koordinasion birikmasining reaksion qobiliyatini o‘rganish uchun erkin, protonlashgan va koordinasiyalangan dietilammoniy p-aminobenzoat molekulasining nazariy ko‘rsatgichlari poluempirik metod yordamida hisoblandi. Metallar binar ekstraksiyasining miqdoriy tavsifini ekstraksion-spektrofotometrik usulda o‘rganildi. Sintez qilingan binar ekstragentlar va ularning mis (II) bilan koordinasion birikmalarining tarkibi, tuzilishi va xossalarini UB-, IQ- va termik spektral analiz usullari yordamida o‘rganildi.*

Kalit so‘zlar: *ekstraksiya, ikkilamchi ammoniy asoslari, aromatik kislota, binar ekstragent, UB, IQ, termik spektral tahlil.*

СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ БИНАРНЫХ КОМПЛЕКС ОБРАЗУЮЩИХ ЭКСТРАГЕНТОВ

Бозоров Лутфулла Убайдуллаевич
Доктор философии по техническим наукам, доцент, Термезский государственный педагогический институт, Термез, Узбекистан

Тураев Хаит Худайназарович
Доктор химических наук, профессор, Термезский государственный университет, Термез, Узбекистан

Касимов Шерзод Абдузаирович
Доктор химических наук, профессор, Термезский государственный университет, Термез, Узбекистан

Таджиев Панджи Жовлиевич
Доктор технических наук, доцент, Термезский государственный педагогический институт, Термез, Узбекистан

Аннотация. *В данной работе был синтезирован бинарный экстрагент - диэтиламмоний п-аминобензоат в органической фазе и изучены его экстракционные свойства в зависимости от состава исходных веществ, кислотности среды и ионной силы водной фазы экстракционно-спектрофотометрическим методом. Исследованы синтез координационного соединения меди (II) с диэтиламмониевой п-аминобензойной кислотой и его экстракционные свойства в различных условиях. Для изучения реакционной способности п-аминобензоата диэтиламмония и его координационного соединения с медью (II) были рассчитаны теоретические показатели свобод-*

ной, протонированной и координационной молекул п-аминобензоата диэтиламмония с помощью полуэмпирического метода. Количественную характеристику бинарной экстракции металлов изучали экстракционно-спектрофотометрическим методом. Состав, строение и свойства синтезированных бинарных экстрагентов и их координационных соединений с медью (II) были изучены методами УФ-, ИК-и термического спектрального анализа.
Ключевые слова: *экстракция, вторичные аммониевые основания, ароматическая кислота, бинарный экстрагент, УФ, ИК, термический спектральный анализ.*

SYNTHESIS AND STUDY OF BINARY COMPLEXES OF EXTRACTIVE AGENTS

Bozorov Lutfulla Ubaydullaevich
Doctor of Philosophy in Technical Sciences, Docent, Termez State Pedagogical Institute, Termez, Uzbekistan

Turaev Khait Khudaynazarovich
Doctor of Chemical Sciences, Professor, Termez State University, Termez, Uzbekistan

Kasimov Sherzod Abduzairovich
Doctor of Chemical Sciences, Professor, Termez State University, Termez, Uzbekistan

Tadzhiev Panji Jovlievich
Doctor of Technical Sciences, Docent, Termez State Pedagogical Institute, Termez, Uzbekistan

Abstract. *In this study, binary extractant-diethylammonium p-aminobenzoate was synthesized in the organic phase, and its extraction properties were studied by the extraction-spectrophotometric method depending on the composition of the initial substances, the acidity of the medium, and the ionic strength of the aqueous phase. The synthesis of a coordination compound of copper (II) with diethylammonium p-aminobenzoic acid and its extractability were investigated under various conditions. To study the reactivity of diethylammonium p-aminobenzoate and its coordination compound with copper (II), the theoretical parameters of the free, protonated, and coordinated diethylammonium p-aminobenzoate molecule were calculated using the semi-empirical method. The quantitative characteristics of binary extraction of metals were studied by the extraction-spectrophotometric method. The composition, structure, and properties of the synthesized binary extractants and their coordination compounds with copper (II) were studied using UV, IR, and thermal spectral analysis methods.*
Keywords: *extraction, secondary ammonium bases, aromatic acid, binary extractant, UV, IR, thermal spectral analysis.*

Kirish. Kimyo texnologiyasining eng dolzarb muammolaridan biri — og‘ir va kamyob metallar ionlarini oqova suvlar, texnologik eritmalar “qoldiqlari” va sanoat chiqindilaridan ajratish va kontsentratsiyalashdir. Metall ionlarini qayta ishlash texnologiyalarida qo‘llaniladigan ion almashuvchi smolalarning bir qator kamchiliklari mavjud. Sanoat ishlab chiqarish samaradorligini cheklovchi muammolardan biri — bu sanoat chiqindilari, texnologik eritmalar va oqova suvlardagi murakkab kimyoviy tarkib, shuningdek qo‘llanilayotgan sorbentlarning yetarli bo‘lmagan sig‘imi va selektivligidir

Adabiyotlar tahlili va usullari. Ma’lumki, analizda va amaliyotda moddalar va elementlar aralashmasini ajratishda, juda kam miqdordagi elementlar va moddalarni konsentrlashda ekstraksiya metodi keng ko‘lamda qo‘llaniladi [1]. Sof misni analitik usullarda aniqlashda mis ioniga halaqit beruvchi 22 ta mikroelementni aniqlangan.

Olingan maxsus tahliliy natijalar induktiv bog‘langan mass-spektroskopiyada batafsilroq tavsiflangan va sertifikatlangan qiymatlar bilan taqqoslangan [2]. Ishlab chiqilgan usul oqava suv analiziga qo‘llanilgan va natriy ditrilditiokarbonat bilan ekstraksiyasida spektrofotometriya usulida solishtirilgan, olingan natijalar nisbatan yuqori aniqlikni ko‘rsatgan [3]. Binar ekstraksiya - kislotalar, tuzlar va metallar gidroksidlarining organik kislota bilan organik asoslarning tuzlarida (binar ekstragent) ekstraksiya jarayonidan iborat [4].

Ushbu tatqiqiot ishida Mis (II) ning dietilammoniy p-aminobenzoatda binar ekstraksiyasi va ekstraksiyalanuvchi koordinasion birikma tarkibi, tuzilishi, xossalarining zamonaviy analiz usul-

(E) ISSN: 3030-3214
Volume 3, № 2
2025

lari yordamida tadqiqot qilgangan holda amaliyotga tatbiq etishga yordam beradi.

Natijalar. Binar ekstragentlarni sintez qilish uchun organik faza tarkibida organik asos va organik kislota tuzi aralashmasi bo‘lgan sistemalardan foydalanildi.

Dastlab dietilammoniyxlorid tuzini olish unga o’zidan kuchliroq ishqor eritmasidan, ya’ni NaOH eritmasidan qo‘shib qizdirildi.

$$(C_2H_5)_2NHCl + NaOH = (C_2H_5)_2NH + NaCl + H_2O$$

Hosil bo‘lgan organik moddani 60°C da haydash yo‘li bilan toza holda ajratib olamiz. Unga 2:2 nisbatda, ya’ni 2,74 gr analitik tarozida o‘lchab olingan p-aminobenzoy kislotadan qo‘shib issiqlikka chidamli kolbada arashtiramiz. Aminlar zaxarli modda bo‘lganligi uchun tajriba mo‘rili shkafda olib borildi. Yaxshilab aralashtirilgan eritma 50°C gacha haroratda, aralashtirilgan holda ushlab turildi. Natijada amorf bo‘lgan oq tusdagi binary ekstaragent olinib uning fizik-kimyoviy xossalari o‘rganildi.

1-jadval

Har xil erituvchilarda moddaning eruvchanligi va eritmaning pH qiymati

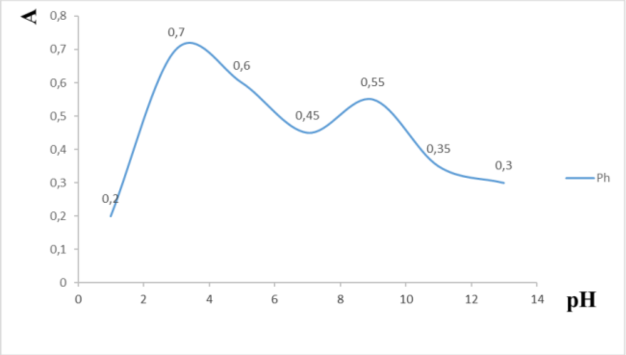
Erituvchilar nomi	Eruvchanligi	pH qiymati
Suv	Eriydi	5,7-6,5
Xloroforum	Erimaydi	-
Benzol	Erimaydi	-
Tetraxlormetan	Erimaydi	-
Toluol	Erimaydi	-
Dietilefir	Erimaydi	-
Petroliy efiri	Erimaydi	-
Izoamil spirt	Eriydi	6-7,5
Etil spirtining 90% eritmasi	Eriydi	7,5-8
Izoburi spirt	Eriydi	6,8-7

Muhokama. Kompleks hosil qilish reaksiyalari kimyosini o‘rganish uchun ekstraksion-spektrofotometrik usul qo‘llanildi. Cu (II) metalining dietilammoniy p-aminobenzoat bilan spektrofotometrik reaksiyasining optimal sharoitini aniqlash uchun Me - $K_{reagent}$ kompleksining dastlabki yutilish spektri o‘rganildi va reaksiyaning sezgirligi Sendel usuli bo‘yicha aniqlandi. Optik zichligi o‘lchanadigan ekstraktni tayyorlash uchun tuz va kislota eritmalaridan foydalanildi:

Dietilammoniy p-aminobenzoat Cu (II) ioni uchun ekstragent sifatida qo‘llanildi. Ekstraksiyani og‘zi tiqin bilan yopiladigan ajratgich voronkada olib borildi. Misning reagent bilan hosil qilgan kompleksi eritmalarida chayqatish 3 minut davom ettirilganda optik zichlikning eng yuqori qiymatiga erishildi.

Ekstraksiya qilish uchun Cu (II) tuzi eritmasidan hamda reagentdan ikki marta ortiqcha olindi. Tekshirilayotgan eritmalarda metall miqdori 0,5-10^{-5} - 1,0-10^{-5} mol/l ni tashkil qildi. Misni ekstragent eritmasi bilan xloroform aralashmasida H_2SO_4 li eritmalardan ekstraksiya qilindi.

Fazalar qavatlarga ajralgach, organik fazadagi metallning miqdorini reagentning taqqoslash eritmasiga nisbatan ekstraksion- EMC-30PC-UV spektrofotometr usul bilan aniqlandi.



1-rasm. Mis (II) ning binar ekstragent eritmasida ekstraksiyasida optik zichlikning muhitga bog‘liqligi (λ=609 nm).

Olingan kompleks birikmaning UB-, IQ-spektroskopik va termik analizi natijalari tahlili

O‘rganilayotgan p-aminobenzoy kislota va dietilamindan hosil bo‘gan ekstrogentining tarkibida –OH va –NH– kabi funksional guruhlar mavjud. Bu funksional guruhlar reagentni metall ioni bilan kompleks hosil qilishda asosiy rol o‘ynaydi. Metall atomining elektron atomidagi π elektronlarning d orbitallariga ko‘chishi hisobiga, –OH guruhdagi O atomi bilan kompleks hosil qiladi.–NH– tarkibida taqsimlanmagan juftlashgan elektronlar hisobiga ligandlar o‘rtasida donor-aksepptor bog‘ hosil bo‘ladi. Dastlabki moddadagi valent bog‘lar tebranish chastotalari hosil bo‘lgan kompleksning tebranish chastotalaridan farq qiladi. Bu o‘zgarishlar yangi komplekslar hosil bo‘lganligini ko‘rsatadi.

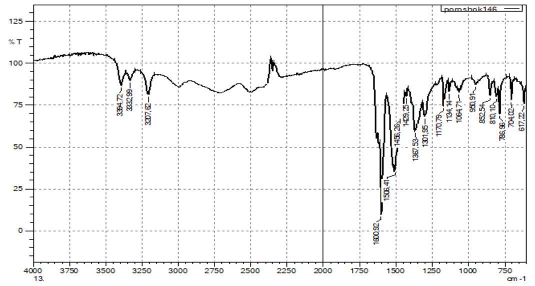
Sintez qilingan ekstrogent bir qancha metallar bilan rangli kompleks hosil qilish xususiyatiga ega bo‘lib, –OH va –NH– guruhlarining hisobiga kompleks birikmani hosil qiladi. p-aminobenzoy kislota va dietilamindan hosil bo‘gan ekstrogenti va

(E) ISSN: 3030-3214
Volume 3, № 2
2025

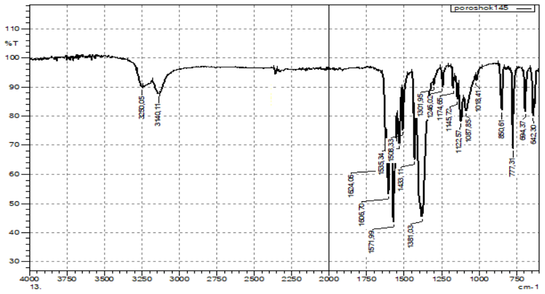
uning mis bilan kompleksi tuzilishi IQ spektroskopiyasi yordamida oʻrganildi. Spektr analizi natijalari "IRAffinity-1S IQ-spektroskopiya" texnika vositasida 400 – 4000 sm^{-1} sohada olindi.

p-aminobenzoy kislota va dietilamindan hosil boʻgan ekstrogenti hamda uning mis(II) bilan hosil qilgan kompleksi tuzilishi IQ spektroskopiyasi yordamida oʻrganildi. Spektr analizi "IRAffinity-1S IQ-spektroskopiya" texnika vositasida olindi. Analiz uchun olingan namuna qattiq va kaliy bromid yordamida tabletka holiga keltirildi. Analiz natijalari 400-4000sm^{-1} da olindi. Reagentning IQ spektri quyidagi adabiyotlar boʻyicha [5] xarakteristik chastotalarni namoyon qiladi: Namunaning IQ spektrlari 2– va 3– rasmlarda keltirilgan. Reagent spektrida 3207,61 sm^{-1} sohada –OH guruhiga tegishli boʻlgan intensiv yutilish maksimumini koʻrish mumkin. Shuningdek 3394,72 sm^{-1} sohada –NH_2 guruhiga tegishli, 3332,99 sm^{-1} sohada –NH– bogʻiga tegishli, 1600,92 sm^{-1} da esa benzol xalqasining yutilish maksimumlarini kuzatish mumkin.

Kompleks spektridagi 3207,61 sm^{-1} sohada –OH ga tegishli boʻlgan choʻqqining intensivligi pasayib, bu –OH guruhdagi O va Me orasida qutubli kovalent bogʻ hosil boʻlganidan darak beradi. Natijada hosil boʻlgan yangi Me-O bogʻining yutilish maksimumi esa 617,22 sm^{-1} sohada kuzatildi. Bu sohadagi oʻzgarishlar gidroksil guruhidagi vodorod ionining chiqishi va kislorodning metall ioni bilan valent bogʻ hosil qilish hisobiga roʻy beradi. Shuningdek 3394,72 sm^{-1} sohada –NH_2 guruhiga tegishli yutilish spektri 3250,05 sm^{-1}, 3332,99 sm^{-1} sohada –NH– bogʻiga tegishli yutilish spektri 3140,11 sm^{-1}, 1600,92 sm^{-1} da esa benzol xalqasining yutilish spektri esa 1624,05 sm^{-1} maksimumlarini oʻzgarishini kuzatish kimyoviy reaksiya borganligi va yangi modda hosil boʻlganligi haqida maʼlumot beradi.



2-rasm. Dietilammoniy-p-aminobenzoat ekstragentining IQ-spektori.



3-rasm. Mis (II) metali va dietilammoniy-p-aminobenzoat ekstragenti bilan hosil qilgan kompleksi IQ-spektori.

P-aminobenzoy kislotasidagi alkoksiguruhning alkil guruh bilan almashinish natijasida uzun toʻlqinli sohada yutilish maksimumi biroz siljiydi. Xromofor guruh -R ning benzol xalqaning(amil guruhi fenil guruhi bilan almashingan) π -elektron bilan tutashishida kuchli batoxrom siljish kuzatiladi. p-aminobenzoy kislotaning qutbsiz va kam qutbli erituvchilardagi eritmalari xarakterli maksimumga ega emas. Toʻlqin uzunligining intensivligi ortganda yutilish kamayadi [5].

Xulosa. Organik fazada sintez qilingan binar ekstragent – dietilammoniy p-aminobenzoatning ekstraksion xossalarini dastlabki moddalar tarkibi, muhit kislotaligi va suvli fazaning ion kuchiga bogʻliqlini ekstraksion-spektrofotometrik usulda oʻrganildi. Mis (II) ning dietilammoniy p-aminobenzoy kislotasi bilan koordinatsion birikmasi sintez qilinib, tuzilishi va xossalarini UB-, IQ- va termik spektral analiz usullari yordamida oʻrganildi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR ROʻYXATI

1. Zagurskaya-Sharaevskaya O., Povar I. Tabiiy va sanoat muhitida 4-fenilsemikarbazon 1, 2-naftoxinon-4-sulfonik kislotaning natriy tuzi yordamida Cu (II) ionlarini aniqlash // Ekologik jarayonlar. – 2015. – T. 4. – B. 1-5.

(E) ISSN: 3030-3214
Volume 3, № 2
2025

2. Lange B. va boshqalar. Sof misni tahlil qilish – analitik usullarni taqqoslash //Microchimica acta. – 2008. – T. 160. – B. 97-107.
3. Zeng L., Fang Z., Vang Y. Klik kimyosi asosida mis ionini kolorimetrik aniqlash // Noble va qimmatbaho metallar: xususiyatlar, nano-miqyosli effektlar va ilovalar. – 2018. – T. 367.
4. To‘raev, X. X., Ruziev, U. U. O., Mo‘minova, Sh. N., & Zikirov, S. A. O. (2022). Mis (II) ning to’rtlamchi amin va organik kislotalar asosida sintez qilingan binar ekstragentlari bilan koordinatsion birikmalari. *Fan va ta'lim*, *3* (12), 163-168.
5. Шарипов Х.Т., Сафаров Ё. Т., Пардаев О. Т., Даминова Ш.Ш. Изучение сорбции меди фосфорсодержащим хелатным сорбентом // Тезисы докладов XXV международная Чугаевская конференция по координационной химии и II молодёжная конференция–школа «Физико-химические методы в химии координatsionных соединений», Суздаль, 6-11 июня, 2011, с. 526-527.